

4. Анохин, В. Н. Интерактивность – главный признак электронных учебных изданий [Текст] / В. Н. Анохин // Матеріали 3 міжнародної науково-практичної конференції «Інформаційні технології та захист інформації». – 2012. – Харків: ХНЕУ. – С. 215-216.
5. Анохін, В. М. Вимоги до сучасних електронних навчальних матеріалів і можливості їх реалізації у середовищі Adobe Captivate [Текст] / В. М. Анохін // Матеріали 3-ї науково-практичної конференції «Інноваційні комп'ютерні технології у вищій школі». – 2011. – Львів: Видавництво Львівської політехніки. – С. 46-51.
6. Березовский, В. С. Создание электронных учебных ресурсов и онлайн-обучение [Текст]: учебн. пособ. / В. С. Березовский, И. В. Стеценко. – К.: Изд. группа БНУ, 2013. – 176 с. – ISBN 978-966-552-266-9.
7. Анохин, В. Н. Создание адаптивных интерактивных электронных учебных материалов в Adobe Captivate 5 [Текст] / В. Н. Анохин // Материалы второй международной научно-практической конференции «Проблемы и перспективы развития IT-индустрии». – 2010. – Харьков. Изд. ХНЭУ. – С. 239.
8. Электронные учебники [Электронный ресурс]. – Режим доступа: \www/ URL: http://www.softwerk.ru/eldoc_r.htm.
9. Рекомендации по созданию электронного учебника [Электронный ресурс]. – Режим доступа: \www/ URL: http://www.academix.ru/Meth_Papers/AO_recom_t.htm.
10. Moodle Et Cetera [Электронный ресурс]. – Режим доступа: \www/ URL: <http://moodlefree.ru/user>.

Для проведения моделирования процесса автоматизованого управління якістю рівня організаційних знань та його оцінювання розроблено модель удосконалення рівня організаційних знань. Для визначення якості рівня організаційних знань та його оцінювання розроблено метод, який враховує такі фактори: еталони, стандарти, апарат оцінювання, технологію контролю

Ключові слова: якість, рівень організаційних знань, узагальнений показник, експертні оцінки, ранжування, компетентність

Для проведения моделирования процесса автоматического управления качеством уровня организационных знаний и его оценивания разработана модель усовершенствования уровня организационных знаний. Для определения качества уровня организационных знаний и его оценки разработан метод, который включает такие факторы: эталоны, стандарты, аппарат оценивания, технологию контроля

Ключевые слова: качество, уровень организационных знаний, обобщенный показатель, экспертные оценки, ранжирование, компетентность

УДК 502.3

МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ УЗАГАЛЬНЕНОГО ПОКАЗНИКА РІВНЯ ОРГАНІЗАЦІЙНИХ ЗНАНЬ

В. Д. Яковенко

Кандидат технічних наук, доцент
Кафедра природничо-наукової підготовки
Одеський національний політехнічний
університет
пр. Шевченка, 1, м. Одеса, Україна, 65044
E-mail: vyak@mail.ru

1. Вступ

Забезпечення якості рівня організаційних знань (РОЗ) включає рішення таких завдань як: якість персоналу, якість інфраструктури тощо.

Дотепер відсутні серйозні дослідження в області систем якості, немає загальноприйнятих, формалізованих систем оцінювання якості [1 – 3].

Кількісне оцінювання (вимірювання) якості освіти відноситься до найбільш складних задач і є найменш дослідженим, тоді як необхідність, актуальність і практична значущість таких робіт достатньо велика.

Трудомісткість, ефективність, проблема обґрунтування кількісних і якісних критеріїв оцінки такого комплексного завдання важко піддається прямому оцінюванню. У той же час ієрархічна структура дозво-

ляє провести її декомпозицію до рівня досить простих завдань, і побудувати алгоритми оцінювання.

Методологічні основи та специфіка системного підходу при аналізі освітніх систем, проблеми функціонування і розвитку освітніх систем знайшли відображення у роботах В. Г. Афанас'єва, Л. фон Берталанфі, В. М. Садовського, В. В. Титова, А. І. Умова, Г. П. Щедровицького, В. П. Беспалько, Б. К. Коломійця, І. С. Ладенко, А. І. Субетто, Ю. К. Бабанського, І. В. Блауберга, Ю. О. Конаржевського, В. О. Кальней та ін.

Теоретичні основи інноваційних методів визначення якості організаційних знань, наукової організації процесу управління відображені в дослідженнях Г. О. Бордовського, М. Б. Гузірєва, Е. М. Короткова, Г. С. Ковальнової, А. М. Майорова, В. М. Монахова, М. М. Поташника, Н. А. Селезньової ін. [Сучасні ме-

тоди оцінювання якості знань розглянуті у роботах Б. С. Гершунського, В. І. Загв'язинського, І. Я. Лернера, Г. Б. Скока, Н. А. Селезньової, С. Є. Шишова, Т. М. Шамової, Г. І. Щукіна, В. Г. Кременя, М. З. Згуровського та ін.

2. Модель удосконалення рівня організаційних знань

Для проведення моделювання процесу автоматизованого управління якістю РОЗ та його оцінювання розроблено модель удосконалення рівня організаційних знань, під якою розуміється певна сукупність показників і складових, що характеризують основні компоненти організаційних знань з позицій менеджменту якості, а також опис рівнів досконалості всіх складових, які у сукупності визначають всі процеси накопичення знань, направлені на досягнення необхідних результатів якості.

Для визначення якості РОЗ та його оцінювання розроблено метод, який враховує такі фактори:

- еталони, стандарти, вимоги до діяльності кожної категорії працівників, де закладаються вимоги суспільства, держави до їх діяльності;
- апарат оцінювання, який включає задані параметри розвитку керованого об'єкту, показники та критерії оцінки цих параметрів та спосіб оцінювання;
- технологію контролю, яка поєднує процеси зовнішньої оцінки та самооцінки з поточним зовнішнім корегуванням (за результатом) та самокорегуванням (за процесом, спрямованим на результат).

Метод представляє собою логічний та математичний опис компонентів і функцій, які відображають суттєві властивості модельованого процесу оцінювання якості РОЗ.

Метод включає (рис. 1) [4]:

- вибір і представлення загальної схеми системи;
- визначення збалансованої системи показників
- формування групи експертів;
- опис характеристик системи і її складових;
- попереднє ранжування характеристик;
- визначення компетентності експертів;
- повторне ранжування з урахуванням компетентності експертів
- визначення показника згоди експертів;
- визначення коефіцієнтів значущості окремих показників;
- вибір шкал вимірювань і нормування окремих показників;
- формування шкали бальних оцінок;
- вибір і формування узагальненого показника ефективності;
- визначення індивідуальних і групових внесків приватних показників.

Для визначення узагальненого показника рівня організаційних знань використовується метод експертних оцінок. Одержана в результаті обробки узагальнена думка експертів приймається, як вирішення проблеми. Комплексне використання інтуїції (неусвідомленого мислення), логічного мислення і кількісних оцінок з їх формальною обробкою дозволяє одержати ефективне рішення проблеми. При виконанні своєї ролі в процесі управління експерти проводять дві основні функції: формують об'єкти (альтернативні

ситуації, цілі, рішення і т. п.) і проводять вимірювання їх характеристик (ймовірність звернення подій, коефіцієнти значущості цілей, переваги рішень і т. п.).

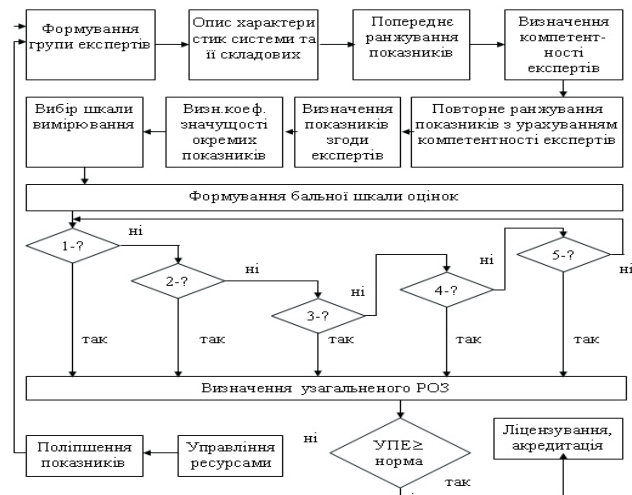


Рис. 1. Метод визначення узагальненого показника РОЗ

Формування групи експертів здійснюється із числа фахівців, які володіють професійними знаннями у вищій професійній освіті. Група експертів повинна включати не менше 5 і не більше 10 осіб. При формуванні групи експертів основним завданням є визначення її якісного і кількісного складу. З цією метою пропонується метод взаємних рекомендацій і метод самооцінки для визначення кількості експертів для проведення моделювання.

З метою спрощення процесу моделювання досліджуємо показник І рівня за номером «Менеджмент процесів» моделі автоматизованого управління якістю РОЗ, який має найбільше число показників II рівня.

Опис характеристик (окремих показників) системи включає показники, які експерти вважають найважливішими при визначенні якості об'єкту.

Попереднє ранжування окремих показників має за мету: одержати дані для розрахунку коефіцієнтів значущості показників і оцінок компетентності експертів. При цьому кожен експерт індивідуально здійснює розстановку показників за рангами з першого, такого, що представляється найбільш важливим, до n-ого, який, на думку експерта найменше значущий. Якщо ж декілька показників за оцінкою j-ого експерта має однаковий вплив (вагу), то послідовні їх місця підсумовуються і обчислюється середнє значення, яке і привласнюється як ранг даним однаковим показникам [5, 6].

Якщо чотири показники з n показників мають, на думку j-ого експерта, рівні ваги, то повинні займати місця i+1, i+2, i+3, i+4. Тоді ранги кожного з цих показників будуть:

$$c_{i+1,j} = c_{i+2,j} = c_{i+3,j} = c_{i+4,j} = \frac{4i+10}{4} = i+2,5, \quad (1)$$

Тут c_{ij} - ранг i-ого показника, призначений j-им експертом:

$$z_i = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m c_{ij}, \quad (2)$$

середнє значення місця і-ого показника за даними всіх m експертів;

$$\sigma_i^2 = \frac{1}{(m-1)} \sum_{j=1}^m (c_{ij} - z_i)^2, \quad (3)$$

середнє квадратичне відхилення і-ого показника місця від його середнього значення z_i .

Далі здійснюється виставлення *попередніх рангів* за всіма і-тими показниками за схемою:

– якщо деяке значення z_i є найменшим із всіх інших: середнє квадратичне відхилення і-ого показника місця від його середнього значення $z_i : z_1, \dots, z_{i-1}, z_{i+1}, \dots, z_n$, то йому призначається *попередній ранг* $r_i = 1$ і заноситься у графу β_i ;

– вибирається наступний найменший по величині ранг z_k ($k \neq i$), йому призначається попередній ранг 2 і заноситься у ту ж графу тієї ж таблиці;

– якщо деяка підмножина середніх значень показників місця z_u і z_v ($u \neq v$):

$$\Delta_z = |z_u - z_v| \leq 0,1 \left(\frac{n^2}{m-1} \right)^{0,25}, \quad (4)$$

відрізняються не більше ніж на Δ_z , то всім ним призначаються однакові попередні ранги, як середнє по числу їх можливих порядкових місць;

– правильність призначення рангів перевіряється експертом по їх загальній сумі, яка повинна дорівнювати:

$$\sum_{i=1}^n r_i = 0,5n(n+1) = 0,5 \cdot 25(25+1) = 325, \quad (5)$$

– наступною важливою характеристикою є середнє квадратичне відхилення, яке дозволяє сформулювати довірчий інтервал;

Визначення компетентності експертів виконується [5, 6]:

а) за взаємним оцінюванням:

– складаються списки експертів у кількості екземплярів по числу m експертів;

– кожен експерт індивідуально проставляє ранги своїм колегам і дає також рангову самооцінку;

– замовник (організатор експертизи) одержує m оцінок і розраховує коефіцієнт компетентності за формулою:

$$\alpha_j = \frac{1/r_j}{\sum_{j=1}^m 1/r_j}, \quad (6)$$

де r_j – значення рангу j експерта по оцінках місць b_j експертів:

$$b_j = \frac{1}{m} \sum_{h=1}^m b_{hj}, \quad (j = \overline{1, m}), \quad (7)$$

тут b_j місце, призначене h - тим експертом j - му експерту, включаючи і самого себе, тобто при $h = j$;

за коефіцієнтами рангової кореляції:

– визначається ряд рангів $\beta_j \in c_j(\overline{1, 10})$;

– під значеннями рангів ряду β записується ряд β_j - призначення рангів j експертом;

– коефіцієнт рангової кореляції розраховується за формулою Спірмена:

$$D_j = \sum_{i=1}^n d_{ij}^2 \text{ де } \rho_j = 1 - \frac{6}{n(n^2-1)} D \text{ і } d_{ij} = r_i - c_{ij}, \quad (8)$$

Коефіцієнт компетентності:

$$\alpha_j = \frac{1/D_j}{\sum_{j=1}^m 1/D_j}, \quad (9)$$

У дослідженні використовується спосіб конфіденційної оцінки кожним експертом інших експертів групи, включаючи і самого себе та оцінку компетентності на основі рангової кореляції. Складено квадратну матрицю 6 x 6 при оцінки експертами один одного [7].

Оцінка компетентності експертів проводиться *методом розрахунків коефіцієнтів рангової кореляції Спірмена*, яка полягає в зіставленні рядів $c_{ji} = (i = \overline{1, n}, j = \overline{1, m})$ експертів з рядом $r_i \in \beta$ у вигляді квадратів різниці d_{ji}^2 ; яка включає транспоновані елементи c_{ji} і $d_{ji} = r_i - c_{ji}$.

Визначені середні значення z_i^* і z_i^{**} , σ^{*2} і σ^{**2} з урахуванням оцінок компетентності експертів, ці дані показують, що урахування компетентності істотно впливає на значення середнього квадратичного відхилення при цьому використовуючи формулу знайдемо:

$$\Delta_\sigma = |\bar{\sigma} - \bar{\sigma}^{**}| = |0,39 - 0,58| = 0,25 > 0,1 \left(\frac{625}{5} \right)^{0,25} = 0,21, \quad (10)$$

а

$$\Delta_\sigma = |\bar{\sigma}^* - \bar{\sigma}^{**}| = |0,42 - 0,58| = 0,16 < 0,21, \quad (11)$$

і, отже, при остаточному ранжуванні використовуємо конфіденціальну оцінку компетентності на основі рангової кореляції [8].

Процедура ранжування показників:

– з тим, щоб переконатися у можливості використання оцінки компетенції, розрахунки приведемо при $\bar{\sigma}$ і $\bar{\sigma}^*$.

$$\bar{\sigma}^* = \sqrt{\frac{19,13}{5 \cdot 25}} = 0,39, \quad \bar{\sigma}^{**} = \sqrt{\frac{43,31}{5 \cdot 25}} = 0,58; \quad (12)$$

– довжини довірчих інтервалів при $\rho = 0,9$ і $m = 6$ $t_{0,9,5} = 2,02$ складають:

$$|\Delta_{\sigma^*}| = 2 \cdot 2,02 \cdot 0,39 = 1,57, \quad |\Delta_{\sigma^{**}}| = 2 \cdot 2,02 \cdot 0,58 = 2,38; \quad (13)$$

– ранжування, щоб уникнути помилок, проводиться послідовно в окремих таблицях;

– на початку формуємо кінцеві значення інтервалів:

$$z_i^* \text{ і } \Delta_{\sigma^*}; \quad (14)$$

– всі значення z_i^* , що покриваються цим інтервалом одержують ранг рівний середньому значенню за сумою займаних місць.

Огляд найбільш значущих (важливих) показників (параметрів), які характеризують об'єкт, після проведеної підготовчої роботи не складний.

– використовуючи формулу:

$$\gamma_i = \frac{1/r_i^*}{\sum_{i=1}^n 1/r_i^*}, \quad (15)$$

визначаємо всі коефіцієнти значущості (вагові коефіцієнти) показників.

– як правило відбираємо 3 – 10 величин з найбільшими значеннями зі всього набору;

– крім вагових коефіцієнтів γ приведені ранги величин x_i безпосередньо по середніх значеннях z_i ; по середніх значеннях з урахуванням визначення показника компетентності α_j^* методом оцінки компетентності один одним (названий *конфіденційним методом*); по середніх значеннях z^{**} з урахуванням визначення показника компетентності α_j^{**} методом *рангової кореляції* ці дані представляють графі β ; крім того представлені ряди дисперсій δ^2 як і попередні статистичні характеристики з відповідними верхніми індексами [9, 10];

– $\gamma, \gamma^*, \gamma^{**}$, ваги («важливість») показників обчислюються за формулою, аналогічною з використанням даних відповідно стовпців $\beta, \beta^*, \beta^{**}$.

З метою наглядного представлення будемо гістограму показників коефіцієнтів значущості на кожний показник (рис. 2).

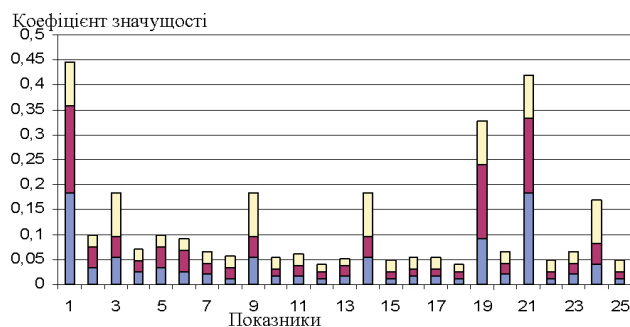


Рис. 2. Гістограма коефіцієнтів значущості кожного показника II рівня

На гістограмі кожному показнику II рівня (1 – 25) відповідають коефіцієнти значущості. Синім кольором представлені коефіцієнти попереднього оцінювання; коричневим – коефіцієнти з урахуванням компетентності експертів; жовтим – кінцеві коефіцієнти значущості.

Найбільш значущі показники 1, 21, 19, 9, 14, 3, 24 за гістограмою, мають найменший коефіцієнт – 12, 18, 22.

Відзначимо:

– у даному прикладі, як показують значення коефіцієнтів рангової кореляції $\rho_{(n)}$, можна було б з високою надійністю визначити вагові коефіцієнти і не вдаючись до викладеної достатньо кропіткої процедури, але до проведення розрахунків важко встановити цю можливість;

– якщо взяти тільки три найважливіші величини, то взагалі необхідність у вагових коефіцієнтах відпадає, оскільки вплив трьох провідних величин буде однаковим.

3. Висновки

Для визначення узагальненого показника рівня організаційних знань використовується метод експертних оцінок.

Метод представляє собою логічний та математичний опис компонентів і функцій, які відображають суттєві властивості модельованого процесу оцінювання якості РОЗ.

Запропонований таким чином метод дозволяє, здійснити кількісно-якісне оцінювання рівня організаційних знань, що сприяє активізації його самовдосконалення та саморозвитку.

Література

- Новиков, Д. А. Модели и механизмы управления образовательными сетями и комплексами [Текст] / Д. А. Новиков, Н. П. Глозов. – М.: Институт управления образованием РАО. – 2004. – 142 с.
- Судов, Е. В. Интегрированная информационная поддержка жизненного цикла машиностроительной продукции. Принципы. Технологии. Методы. Модели [Текст] / Е. В. Судов. – М.: ООО Издательский дом «МВМ». – 2003. – 264 с.
- Практические рекомендации по выбору типовой модели системы управления качеством образования для вузов и ссузов [Текст]. – Санкт-Петербург: СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2005. – 209 с.
- Яковенко, В. Д. Моделі та методи управління якістю діяльності навчального закладу [Текст]: тези доповідей Всеукр. НПК молодих вчених "Управління інноваційним розвитком підприємств України в умовах світових інтеграційних процесів", 9-10 листопада 2007 р. / В. Д. Яковенко, В. Д. Гогунський, А. Ф. Ускач; відпов. ред. І. Л. Сазонець. – Том 5. – Дніпропетровськ, ПДАБА, 2007. – С. 111–113.
- Штефан, И. А. Математические методы обработки экспериментальных данных [Текст]: учеб. пос. / И. А. Штефан, В. В. Штефан // ГУ Кузбасский государственный технический университет. – Кемерово, 2003. – 123 с.
- Келс, Г. Р. Процесс самооценки. Руководство по самооценке для высшего образования [Текст]: пер. с англ. / Герберт Р. Келс. – 4-е изд. – М: Московский общественный научный фонд, Орикс Пресс, Финикс, шт. Аризона, США. – 162 с.
- Burkov, V. N. Models and methods of multiprojects' management [Текст]: Systems Science / V. N. Burkov, D. A. Novikov. – 1999. – Vol. 25. – №2. – P. 5–14.
- Method for Improving the Quality of Higher Education based on the EFQM Model, the HBO Expert Group [Текст]. – Second English version. – Eindhoven. – October 2009. – 88 p.
- Gruber, T. R. A translation approach to portable ontologies [Текст] / T. R. Gruber // Knowledge Acquisition. – 1993. – № 5(2). – P. 199–220.
- Каракозов, С. Д. Педагогическое проектирование информационных систем управления образованием [Текст] / С. Д. Каракозов, В. М. Лопаткин // Ползуновский вестник. – 2005. – № 1. – С. 187.